

農業排水路における魚類の環境選好性 Fishes preference in environmental factors on drainage canals

○佐藤匠[†]・三沢眞一^{††}
Takumi Sato・Shin-ichi Misawa

1.研究の背景と目的:近年,農業の持つ多面的機能について注目が集まってきている.特に,農業排水路は魚類などの多様な生物の生息環境として,その重要性が指摘されている.水路の整備の際には対象地域の魚類分布や魚類が生息する上で好ましい環境要因などの把握が求められる.そこで,新潟県亀田郷地域を事例として,生息魚種の把握と,生息に影響を与える環境要因を明らかにすることを目的に本研究を行った.



図 1.調査地の概要

Fig1. Outline of objective area

2.調査地と調査方法

調査地概要:調査対象地の新潟県亀田郷は海と川

によって囲まれた,低平な完全輪中地帯である.調査地点として,この地域の幹線排水路から,図 1 に示す 10 地点を選定した.

調査方法:調査地点の水路を 30m に区切り,上流と下流に本調査用に作製した網を設置し,その区間の魚を上流から下流に追い込んで採捕した.採捕した個体は,その場で魚種を同定し,体長,体重を測定し,放流した.環境要因は水質(水温, EC, DO, pH, COD, T-N, T-P, SS) 水理諸元(水路幅, 水深, 流速, 流量) 水路環境(底質, 植生, 鳥屋野潟からの距離)について調査を行った.水質については, COD, T-N, T-P, SS のみ室内実験により分析し,残りは現地で測定した.調査は 7 月 9 月 10 月 11 月の 4 回行なった.

3.結果と考察

生息魚種について:採捕された魚はコイ科 17 種,ハゼ科 3 種,ギギ科 1 種,ドジョウ科 1 種,ヤツメウナギ科 1 種,計 5 科 23 種 3112 個体であった.甲殻類を合わせると,全 26 種が確認された.

環境要因について:護岸による影響を排除するため,鋼矢板護岸地点のみ検討に用いた.まず,魚の生息状況の指標として各調査の水路毎に総個体密度(100 m²あたり密度),出現魚種数,多様度指数 H' を算出した.魚の生息状況と環境要因の関係と,その季節変化を明らかにするため,データを夏(7・9 月)と秋(10・11 月)に分け,数量化 I 類を用いて分析した.なお環境要因は,13 項目で予め要因相互の無相関の検定を行い,7 項目(SS, COD, DO, 水深, 流速,

[†]新潟県十日町地域振興局 The local Promotion Bureau of Toukamachi, Niigata pref

^{††}新潟大学農学部 Faculty of Agriculture, Niigata Univ キーワード: 魚, 環境, 排水路

表 1. 数量化 I 類による三指標と環境要因の関係

Table 1. Relations between fish density and environmental factors

	偏相関係数					P値	決定係数	
	流速 [m/s]	水深 [m]	SS [mg/L]	COD [mg/L]	DO [mg/L]			植生
魚種数			0.701	0.675		0.723	0.0057	0.74
夏 総個体密度			0.384	0.655		0.748	0.0123	0.68
多様度指数		0.674	0.307			0.513	0.0627	0.54
魚種数		0.851		0.696	0.653		0.0049	0.75
秋 総個体密度	0.554	0.74		0.671			0.0244	0.63
多様度指数		0.852			0.656	0.519	0.0016	0.80

礫底、植生)とした。分析結果を表 1 に示したが、これより、夏は魚種数と密度で植生による影響が強く、次いで SS, COD といった水質項目が挙げられた。多様度については 1. 水深 2. 植生 3. SS となった。秋は 3 項目とも水深による影響が最大の要因となっていることがわかる。夏と秋を比較してみると、魚種数と密度で、夏は植生が一番の要因となっているが、秋には水深による影響が強くなり、植生は殆ど影響しなくなっている。これは、夏には水位が安定していたが、秋になり灌漑が終わったことで、水位が低下し、魚類の生息にとって大きな制限要因となったからだと考えられる。

次に魚類の生息分布パターンと環境要因の関連について検討するため、鋼矢板護岸地点における主要魚種(全調査共通で 2 地点以上に出現したもの)の密度に対してクラスター分析を行った。図 2 のように、大きく 2 グループ(種数が多く密度も高い、種数も密度も少ない)に分かれた。続いて、このグループと環境要因との関連について数量化 II 類を用いて分析した。グループ分けの基準となった要因は、上位から順に流速、水深, DO, であった(図 3)。これより、適度に流速があり水深の深い地点に比較的多様で高密度に魚が生息することがわかった。

4.まとめ:以上の結果から、本地区における主要魚種の環境選好性は、季節や水路環境の変化の影響を受けて変わってゆくことがわかった。その中でも水深は、季節に関わらず常に大きな影響を与えていることが分かった。

謝辞 新潟県佐渡地域振興局の佐藤太郎氏には解析に際して様々な助言を頂いた。この場を借りて御礼申し上げます。

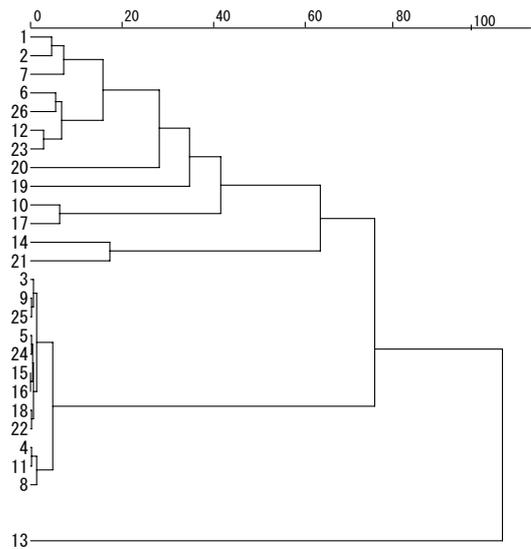
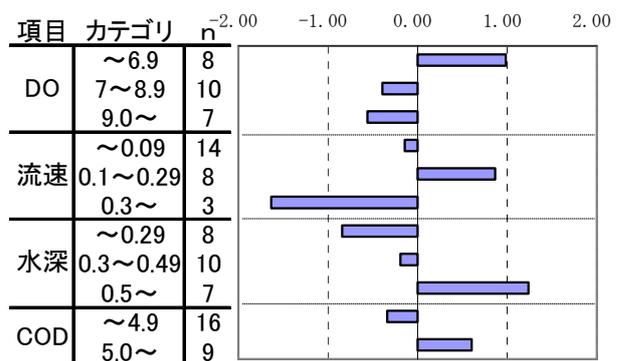


図 2. 魚類密度におけるクラスター分析結果

Fig2. Result of cluster analysis on fish density



項目名	レンジ	偏相関	偏相関検定		
DO	1.5459	3位	0.5944	3位	**
流速	2.4999	1位	0.6623	1位	**
水深	2.0784	2位	0.6285	2位	**
COD	0.9416	4位	0.4414	4位	*

図 3. グループの違いを決定づけた要因

Fig3. Effective factors divide canals into the groups